

Respon pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine (*Lactuca sativa* L. var. *Longifolia*) terhadap pemberian berbagai dosis pupuk bekas budidaya maggot (kasgot)

Growth and yield response of romaine lettuce plants (*Lactuca sativa* L. var *Longifolia*) to the application of various doses fertilizer user in maggot cultivation

Ahmad Taofik*, Gita Mulyani, Liberty Chaidir

¹ Program Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. AH. Nasution No. 105 Cibiru Bandung, Jawa Barat 40614, Indonesia
*Corresponding author: taofikuin@gmail.com

ABSTRACT

The romaine lettuce plant is a plant whose production continues to increase so that the demand for romaine lettuce in Indonesia is not sufficient due to inefficient cultivation. This means that romaine lettuce plants have to be imported to meet the needs of the community but do not meet market needs. Providing cassava fertilizer from household waste feed is one effort to meet the nutritional needs of romaine lettuce, so that production can increase. This research aims to determine the effect of different doses of cassava fertilizer on the growth and yield of romaine lettuce plants (*Lactuca sativa* L. var *longifolia*). This research was carried out from February to July 2024 at the Land Balai Pengembangan dan Produksi Benih Perkebunan (BPPBP) and at Labolatorium Teknologi Benih Universitas Sunan Gunung Djati Bandung. This research used a Randomized Group Design (RAK) consisting of 6 treatments and 4 replications. Each experimental unit contained 3 plant samples, so that 72 plant samples were obtained (A= Control (soil); B= Kasgot organic fertilizer 9 t ha⁻¹; B= Kasgot organic fertilizer 10 t ha⁻¹; C= Kasgot organic fertilizer 11 t ha⁻¹; D= Kasgot organic fertilizer 12 t ha⁻¹; F= NPK 16:16:16). The results of the study showed that the use of cashew fertilizer with household waste feed had an effect on the growth and yield of romaine lettuce plants with an effective dose of 10 t ha⁻¹.

Keywords fertilizer, growth, maggot, romaine lettuce, yield.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris yang kaya akan sumber daya hayati memiliki potensi besar dalam pengembangan sektor pertanian. Salah satu subsektor yang memegang peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan adalah hortikultura. Kesadaran masyarakat yang semakin tinggi terhadap pentingnya konsumsi komoditas hortikultura telah mendorong perkembangan pesat subsektor ini dan meningkatkan minat pasar terhadap produk hortikultura (Akbar et al. 2022). Selain itu, gaya hidup sehat semakin menjadi tren di era modern, di mana masyarakat lebih memperhatikan asupan makanan yang dikonsumsi. Salah satu dampaknya adalah meningkatnya permintaan terhadap produk sayuran yang dibudidayakan tanpa menggunakan bahan kimia sintetis (Priambodo & Najib 2016).

Selada romaine (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) merupakan salah satu jenis sayuran daun yang banyak diminati konsumen karena kandungan gizinya yang tinggi dan sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam berbagai hidangan, baik di rumah tangga, industri kuliner, restoran, maupun hotel (Novitasari 2020). Namun, tingginya permintaan selada romaine perlu diimbangi dengan metode budidaya yang ramah lingkungan untuk menjaga kesehatan konsumen dan kelestarian lingkungan. Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam budidaya selada romaine adalah ketergantungan petani terhadap pupuk kimia yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan.

Upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi dampak tersebut adalah dengan mengembangkan penggunaan pupuk organik sebagai alternatif pengganti pupuk kimia. Salah satu inovasi yang mulai banyak dikembangkan adalah pemanfaatan kasgot, yaitu residu atau kotoran dari budidaya maggot (larva Black Soldier Fly atau BSF). Maggot dikenal sebagai agen dekomposer yang mampu mengurai sampah organik secara efisien (Alizahatie 2019). Kasgot mengandung unsur hara makro penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan produksi (Kare et al. 2023). Pendekatan yang diambil dalam penelitian ini adalah dengan mengkaji pengaruh pemberian pupuk kasgot terhadap pertumbuhan dan produksi selada romaine secara eksperimental, dengan harapan dapat memberikan solusi alternatif dalam mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Nilai kebaruan dari penelitian ini terletak pada pemanfaatan kasgot sebagai pupuk organik untuk tanaman selada romaine, yang belum banyak diteliti secara ilmiah, khususnya di tingkat budidaya rumah tangga maupun komersial. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah sekaligus memberikan alternatif budidaya yang lebih ramah lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk kasgot terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada romaine serta menilai kelayakan penggunaan pupuk kasgot sebagai alternatif pupuk organik yang dapat meningkatkan hasil produksi selada romaine.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juli 2024 di dua lokasi, yaitu di UPTD Balai Pengembangan dan Produksi Benih Tanaman Perkebunan Jawa Barat yang beralamat di Jl. Arcamanik No. 106, Sindanglaya, Kec. Mandalajati, Kota Bandung, Jawa Barat, dan di Laboratorium Teknologi Benih, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 6 perlakuan dan 4 ulangan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 6 tanaman per satuan percobaan, sehingga terdapat total 144 unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut: A = Kontrol (tanpa pupuk); B = Pupuk organik kasgot 9 t ha⁻¹; C = Pupuk organik kasgot 10 t ha⁻¹; D = Pupuk organik kasgot 11 t ha⁻¹; E = Pupuk organik kasgot 12 t ha⁻¹; F = NPK Mutiara 16:16:16 (PT Meroke Tetap Jaya, Medan, Indonesia) sesuai dosis anjuran.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Benih selada romaine (*Lactuca sativa* var. *longifolia*)
- Pupuk organik kasgot yang berasal dari hasil budidaya maggot Black Soldier Fly
- Pupuk NPK Mutiara 16:16:16
- Air bersih

Alat yang digunakan antara lain:

- Polibag ukuran 35 x 35 cm
- Timbangan digital Alat semprot manual Alat tulis dan kamera dokumentasi

Prosedur Penelitian

Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan merupakan tanah topsoil dari lokasi penelitian yang diambil pada kedalaman 0–20 cm. Tanah dikeringanginkan dan diayak, kemudian dimasukkan ke dalam polibag berukuran 35 x 35 cm sebanyak 6 kg.

Pengaplikasian Pupuk Kasgot

Pupuk kasgot diaplikasikan dengan cara dicampur merata ke dalam media tanam 2 minggu sebelum tanam dan diulang kembali 2 minggu setelah tanam sesuai dosis perlakuan yang telah ditentukan.

Penyemaian dan Penanaman

Penyemaian benih selada romaine dilakukan dalam polibag terpisah selama 3 minggu. Setelah bibit mencapai tinggi ± 10 cm dan memiliki 3–4 helai daun sejati, bibit dipindahkan ke polibag utama.

Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi:

- Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari, disesuaikan dengan kondisi media tanam.
- Pemupukan ulang dilakukan 2 minggu setelah tanam.
- Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma di sekitar tanaman.
- Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanis, yaitu dengan pengambilan hama secara manual atau penggunaan perangkat sederhana jika diperlukan.

Panen

Panen dilakukan pada umur 50 hari setelah tanam dengan cara mencabut tanaman secara hati-hati untuk menghindari kerusakan akar dan daun yang rapuh.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

- Tinggi tanaman (cm)
Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan penggaris mulai dari pangkal batang sampai titik daun terpanjang. Pengukuran ini dilakukan pada saat umur tanaman 1, 2, 3, dan 4 minggu setelah tanam (MST).
- Jumlah daun (helai)
Pengukuran jumlah daun dihitung pada 1, 2, 3, dan 4 minggu setelah terbentuknya daun sempurna.
- Luas permukaan daun (cm²)
Luas daun diamati menggunakan metode gravimetric, melalui perbandingan berat total dengan berat sub sampel daun yang diketahui luasnya. Luas daun sub sampel diketahui dengan cara melubangi daun dengan pelubang seperti pipa, kemudian dikeringkan dengan bagian daun lainnya secara terpisah. Daun yang diukur adalah daun lengkap diantaranya adalah pelepah daun, tangkai daun, dan helai daun (Umam et al., 2023). Cara menghitung luas daun yaitu dengan rumus: $LD = (BDT/BDS) \times n \times \pi r^2$

Keterangan:

LD : Luas daun

BDT : Berat kering daun total

BDS : kerat kering daun sub sampel

n : jumlah sampel daun

r : Jari – jari pelubang

- Bobot segar tanaman (g)

Pengamatan berat segar tanaman selada romaine setelah masuk masa usia panen 50 HST kemudian ditimbang setelah dibersihkan dari kotoran beserta tanah (Bastian et al., 2013).

- Bobot kering tanaman (g)

Bagian tanaman yang telah ditimbang berat basahanya kemudian di oven seluruh bagian tanaman dengan suhu 100°C selama 5 jam kemudian ditimbang (Bastian et al., 2013).

Analisis Data

Model statistik yang digunakan adalah model RAK dengan rumus analisis varian (ANOVA) sesuai metode Gomez dan Gomez (1995). Jika terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) berdasarkan model RAK. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap minggu setelah pemindahan tanam menggunakan penggaris pada semua tanaman selada romaine. Berdasarkan tabel sidik ragam, penggunaan pupuk organik kasgot terbukti memberikan dampak signifikan pada tanaman selada romaine pada minggu ke-3 dan minggu ke-4 (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh perbedaan dosis pupuk kasgot terhadap rata-rata tinggi tanaman selada romaine

Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
A	5,42 ^a	7,21 ^a	9,71 ^a	11,04 ^a
B	5,96 ^a	8,29 ^a	12,79 ^b	13,96 ^b
C	6,00 ^a	8,42 ^a	12,00 ^b	14,21 ^b
D	5,71 ^a	8,25 ^a	12,38 ^b	13,42 ^b
E	5,54 ^a	7,79 ^a	12,33 ^b	14,21 ^b
F	5,50 ^a	6,88 ^a	8,83 ^a	10,37 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama ke arah vertikal tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%; A (tanah saja); B (Pupuk Kasgot 9 t ha⁻¹); C (Pupuk Kasgot 10 t ha⁻¹); D (Pupuk Kasgot 11 t ha⁻¹); E (Pupuk Kasgot 12 t ha⁻¹); F (NPK mutiara 16:16:16)

Hasil rata-rata tinggi tanaman tidak menunjukkan berpengaruh nyata pada minggu ke-1 dan ke-2, namun menunjukkan perbedaan yang nyata pada minggu ke-3 dan ke-4, hal ini dikarenakan pengaplikasian pupuk organik kasgot pada 2 minggu setelah tanam menjadikan unsur hara untuk tanaman tercukupi. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan B, C, D, dan E yaitu penggunaan pupuk organik kasgot untuk menambah unsur hara dalam tanah. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai tinggi tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanah saja dan pupuk NPK pada minggu ke-3 dan ke-4. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK tidak mempengaruhi parameter tinggi tanaman ditunjukkan oleh nilai tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanah saja. Hal ini bisa terjadi akibat beberapa faktor, respons pertumbuhan tanaman

terhadap pupuk NPK sangat tergantung pada jenis tanah, keadaan awal nutrisi, dan karakteristik spesies tanaman. Respon beberapa spesies tanaman terhadap pupuk NPK terkadang tidak sensitif terhadap aspek vegetatif (Idris, 2022).

Jumlah Daun

Penambahan unsur hara ke dalam tanah bertujuan untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman. Namun, pada tanah yang kurang subur, efek pemberian pupuk mungkin tidak terlihat jelas karena tanah tersebut memang miskin unsur hara (Dendi, Supriyono, 2014; Tifani *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil uji statistik, perlakuan pupuk kasgot tidak menunjukkan nilai jumlah daun yang berbeda nyata dibandingkan dengan pupuk NPK dan tanah saja pada pengamatan 1 dan 2 MST. Jumlah daun hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kasgot berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 3 MST dan 4 MST (Tabel 2). Hal ini diduga karena pupuk organik memiliki mekanisme yang slow release, namun hal ini menguntungkan bagi tanaman karena dapat nutrisi yang efisien, resiko pencucian yang lebih rendah dan pertumbuhan tanaman yang konsisten (Sagala, n.d.). Jumlah daun dipengaruhi oleh laju fotosintesis dan penyerapan unsur hara oleh tanaman. Sama halnya dengan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun juga membutuhkan unsur hara N, P, dan K untuk mendukung pertumbuhan vegetatif selada romaine (Agustin *et al.*, 2023).

Tabel 2. Pengaruh perbedaan dosis pupuk kasgot terhadap rata-rata jumlah daun

Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
A	4,17 ^a	4,75 ^a	6,08 ^a	6,50 ^a
B	4,00 ^a	5,42 ^a	8,08 ^c	10,08 ^b
C	4,67 ^a	5,75 ^a	9,09 ^c	10,42 ^b
D	4,24 ^a	4,92 ^a	8,09 ^c	9,50 ^b
E	4,25 ^a	4,82 ^a	7,58 ^{bc}	9,42 ^b
F	3,92 ^a	4,58 ^a	6,17 ^{ab}	6,58 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama ke arah vertikal tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%; A (tanah saja); B (Pupuk Kasgot 9 t ha⁻¹); C (Pupuk Kasgot 10 t ha⁻¹); D (Pupuk Kasgot 11 t ha⁻¹); E (Pupuk Kasgot 12 t ha⁻¹); F (NPK mutiara 16:16:16)

Pemberian pupuk NPK tidak berdampak pada jumlah daun, karena dosis yang diberikan secara konsisten sehingga pertumbuhan selada romaine tidak menunjukkan perubahan yang signifikan (Banurea, 2021). Daun merupakan organ tanaman yang bertanggung jawab untuk mensintesis makanan yang diperlukan oleh keberadaan nitrogen, fosfor, dan kalium. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu dan cahaya juga turut mempengaruhi jumlah daun (Wijiyanti *et al.*, 2019).

Luas Daun, Bobot Brangkas Segar, Bobot Brangkas Kering, dan Indeks Panen

Perlakuan terbaik ditunjukkan dengan perlakuan B yaitu pupuk kasgot 9 t ha⁻¹ namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan C dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Unsur nitrogen dalam perlakuan B (pupuk kasgot 9 t ha⁻¹) dapat memenuhi kebutuhan N untuk tanaman. Unsur N memiliki peran utama dalam pertumbuhan vegetatif tanaman dan juga penting untuk perkembangan tunas serta pertumbuhan daun. Ketersediaan unsur N yang memadai akan membuat daun tanaman tumbuh lebih besar dan memperluas area yang tersedia untuk proses fotosintesis (Agustin *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil analisis, penggunaan pupuk NPK tidak memengaruhi parameter luas daun. Hal ini diduga tanaman tidak dapat merespon pupuk dengan efektif, sehingga tidak ada perubahan pada luas daun (Tabel 3). Selain itu, luas daun dipengaruhi oleh intensitas cahaya

yang terlalu tinggi, yang dapat mengurangi laju fotosintesis. Hal ini disebabkan oleh fotooksidasi klorofil yang cepat, yang merusak klorofil (Banurea, 2021).

Berdasarkan nilai rata-rata bobot berangkasan segar pada perlakuan C yaitu pupuk kasgot 10 t ha⁻¹ menunjukkan berat paling tinggi sebesar 228,73 g, tidak berbeda nyata dibandingkan dengan dosis pupuk kasgot lainnya, namun lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK dan tanah saja. Hal ini menunjukkan perlakuan C merupakan perlakuan yang menunjukkan hasil terbaik tetapi berdasarkan hasil uji Duncan perlakuan C tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya (Tabel 3). Pemberian pupuk secara signifikan dapat mempengaruhi berat segar tanaman karena nutrisi yang terkandung di dalamnya mendukung berbagai proses fisiologis penting.

Unsur hara N, P, K berperan penting dalam pembelahan dan pembesaran sel untuk meningkatkan berat tanaman secara keseluruhan. Unsur N sebagai komponen utama klorofil, meningkatkan efisiensi fotosintesis, menghasilkan lebih banyak energi dan karbohidrat yang diperlukan untuk pertumbuhan. Unsur P berperan dalam pembentukan ATP, sumber utama untuk proses fisiologi, dan memperkuat akar sehingga lebih efisien dalam menyerap air dan nutrisi. Unsur K berperan untuk membantu regulasi proses metabolisme dan keseimbangan air dalam tanaman, berkontribusi pada tekanan turgor sel yang menambah kekuatan dan struktur seluler. Pertumbuhan vegetatif yang baik dan kesehatan akar yang optimal akan meningkatkan produksi biomassa secara keseluruhan sehingga dapat menambah berat segar tanaman (Agustin *et al.*, 2023).

Tabel 3. Pengaruh perbedaan dosis pupuk kasgot terhadap rata-rata luas daun (cm²), bobot berangkasan segar (g), bobot berangkasan kering (g), dan indeks panen

Perlakuan	Rata-Rata Luas Daun (cm ²)	Rata-rata Bobot Brangkasan Segar (g)	Rata-rata Bobot Brangkasan Kering	Rata-Rata Indeks Panen
A	125,41 ^a	73,33 ^a	1,09 ^a	5,24 ^a
B	207,54 ^c	179,83 ^b	2,79 ^b	7,13 ^a
C	166,91 ^{abc}	228,73 ^b	3,55 ^b	8,22 ^a
D	184,58 ^b	193,00 ^b	2,83 ^b	6,80 ^a
E	131,59 ^a	169,10 ^b	2,76 ^b	8,42 ^a
F	151,90 ^{ab}	92,10 ^a	1,26 ^a	10,63 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama ke arah vertikal tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%; A (tanah saja); B (Pupuk Kasgot 9 t ha⁻¹); C (Pupuk Kasgot 10 t ha⁻¹); D (Pupuk Kasgot 11 t ha⁻¹); E (Pupuk Kasgot 12 t ha⁻¹); F (NPK mutiara 16:16:16)

Pemberian pupuk kasgot memberikan pengaruh baik, namun pada perlakuan C memiliki nilai bobot brangkasan kering yang lebih tinggi yaitu 3,55 g, tidak berbeda nyata dibandingkan dengan dosis pupuk kasgot lainnya, namun lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK dan tanah saja (Tabel 3). Hal ini dikarenakan pupuk kasgot memiliki kandungan unsur hara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman selada romaine. Nutrisi ini sangat mendukung pembentukan jaringan tanaman secara optimal, sehingga meningkatkan massa kering pada bagian tanaman seperti daun dan batang (Maryam *et al.*, 2015).

Selama pertumbuhan, tanaman melakukan fotosintesis, dan berat kering mencerminkan biomassa yang terbentuk dari proses tersebut. Tanaman memerlukan unsur hara untuk fotosintesis, sehingga semakin banyak unsur hara yang diserap, semakin besar pula hasil akumulasi fotosintatnya (MS *et al.*, 2021). Berat kering tanaman dipengaruhi oleh perkembangan daun dan intensitas cahaya matahari. Tanaman dengan daun yang lebih lebar dapat menyerap sinar matahari secara lebih efektif, memungkinkan mereka untuk memproduksi lebih banyak fotosintat karena fotosintesis dapat berlangsung secara optimal (Zulkifli *et al.*, 2022).

Indeks ini menunjukkan rasio antara bobot kering hasil panen biologis dan hasil panen ekonomis, serta sangat bergantung pada seberapa banyak fotosintat yang ditranslokasikan (Dini *et al.*, 2018). Indeks panen menggambarkan kapasitas tanaman untuk mengalokasikan biomassa (asimilasi) ke bagian produksi yang terbentuk.

Pada parameter lain penggunaan pupuk kasgot dengan berbagai dosis menunjukkan pengaruh nyata, namun pada parameter indeks panen pemberian pupuk kasgot tidak berpengaruh nyata (Tabel 3). Hal ini di duga karena unsur hara yang terkandung belum memenuhi kebutuhan tanaman selada romaine. Pupuk kasgot memang kaya akan bahan organik dan nutrisi yang meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan vegetatif, namun pengaruhnya mungkin lebih merata pada seluruh bagian tanaman, termasuk akar dan batang, daripada secara khusus meningkatkan berat daun (Muhammad *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kasgot dengan dosis 10 t ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine. Perlakuan dengan dosis pupuk kasgot 10 t ha⁻¹ memberikan hasil yang paling optimal dibandingkan dosis lainnya serta dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK, ditunjukkan dengan peningkatan berbagai parameter pertumbuhan dan hasil tanaman, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar, dan berat kering tanaman. Dengan demikian, penggunaan pupuk kasgot pada dosis 10 t ha⁻¹ direkomendasikan sebagai dosis yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penelitian ini tidak memiliki benturan kepentingan dengan pihak manapun terkait materi yang dibahas dalam makalah, pendanaan, dan perbedaan pendapat antar para penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin H, & Musadik IM. 2023. Kandungan Nutrisi Kasgot Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) Sebagai Pupuk Organik. *Jurnal XYZ* 25(1):12–18.
- Akbar, Syarif A, Ikmal MI, & Jumiaty. 2022. Penguatan Kelembagaan Lokal Dalam Pengembangan Agribisnis Hortikultura di Kecamatan Uluere Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian* 18(2):159–174. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jsep>
- Alizahatie H. 2019. Budidaya Black Soldier Fly dengan Memanfaatkan Limbah Rumah Tangga sebagai Alternatif Pakan Ikan Air Tawar dan Unggas.
- Bastian H, Adimihardja SA, & Bastian H. 2013. Efektivitas Komposisi Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Kultivar Selada (*Lactuca sativa* L.) dalam Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Pertanian* ISSN 2087, 4936.
- Banurea AJ. 2021. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan NPK 16:16:16. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian (JIMTANI)* 1(4):1–14. <http://jurnalmahasiswa.umsu.ac.id/index.php/jimtani/article/view/942>
- Dendi, & Supriyono BP. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Rumput Meksiko (*Euchlaena mexicana*) Pada Tanah Ultisol. *Cryobiology* 69(3):510. <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2014.09.318>
- Dini AZD, Yuwariah Y, Wicaksono FY, & Ruswandi D. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Pola Tanam Tumpangsari dengan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) di Arjasari Kabupaten Bandung. *Jurnal Agrotek Indonesia* 3(2):113–120. <https://doi.org/10.33661/jai.v3i2.1375>

- Idris M. 2022. Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK, sungkup dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.)". Jurnal Klorofil: Ilmu Biologi dan Terapan.
- Kare BDY, Sukerta M, Javandira C, & Ananda KD. 2023. Pengaruh Pupuk Kasgot Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Agrimeta: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem* 13(25):59–66. <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/agrimeta/article/view/6491/4950>
- Maryam A, Susila AD, & Kartika JG. 2015. Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Sayuran di dalam Nethouse. *Buletin Agrohorti* 3(2):263–275. <https://doi.org/10.29244/agrob.v3i2.15109>
- MS AP, Mutakin J, & Nafia'ah HH. 2021. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) *Azolla pinnata* dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains* 6(1):65. <https://doi.org/10.52434/jagros.v6i1.1621>
- Fauzi M, Hastiani LM, & Suhada QAR. 2022. Pengaruh Pupuk Kasgot (Bekas Maggot) Magotsuka terhadap Tinggi, Jumlah Daun, Luas Permukaan Daun dan Bobot Basah Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* var. *Parachinensis*). *Jurnal XYZ* 20(1):20–30.
- Novitasari D. 2020. Analisis Kelayakan Finansial Budidaya Selada dengan Hidroponik Sederhana Skala Rumah Tangga. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis* 17(1):19. <https://doi.org/10.20961/sepa.v17i1.38060>
- Priambodo LH, & Najib M. 2016. Analisis Kesiediaan Membayar (Willingness to Pay) Sayuran Organik dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Jurnal Manajemen dan Organisasi* 5(1):1. <https://doi.org/10.29244/jmo.v5i1.12125>
- Sagala D. n.d. Teknologi Pupuk Slow Release Sebagai Alternatif Pemupukan Ramah Lingkungan: Penggunaan Arang Kayu. 1:1–17.
- Tifani AA, Wijaya AA, Dani U, Komala A. 2023. Pengaruh berbagai dosis nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) pada hidroponik sistem sumbu. *Agrivet* 11 (2): 274-279.
- Umam C, Putri SA, Milyani J, Aurelita SK, Suryawati S, & Purwaningsih Y. 2023. Perhitungan Luas Daun Berbasis Pemrosesan Citra Digital. *Teknotan*, 17(2), 115. <https://doi.org/10.24198/jt.vol17n2.5>
- Wijiyanti P, Hastuti ED, & Haryanti S. 2019. Pengaruh Masa Inkubasi Pupuk dari Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 4(1):21–28. <https://doi.org/10.14710/baf.4.1.2019.21-28>
- Zulkifli Z, Mulyani S, Saputra R, & Pulungan LAB. 2022. Hubungan Antara Panjang dan Lebar Daun Nanas Terhadap Kualitas Serat Daun Nanas Berdasarkan Letak Daun dan Lama Perendaman Daun. *Jurnal Agrotek Tropika* 10(2):247. <https://doi.org/10.23960/jat.v10i2.5461>